

PAT-NO: JP406117968A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 06117968 A

TITLE: DIAGNOSTIC DEVICE FOR ABNORMALITY OF ROTATING EQUIPMENT

PUBN-DATE: April 28, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

ICHIKAWA, HIROYUKI

HAYATA, FUMITAKA

SHIINA, YOSHIOMI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI PLANT ENG & CONSTR CO LTD

N/A

APPL-NO: JP04290837

APPL-DATE: October 5, 1992

INT-CL (IPC): G01M019/00, G01H017/00

US-CL-CURRENT: 73/570

ABSTRACT:

PURPOSE: To detect the abnormality of a rotating equipment with a simple configuration automatically.

CONSTITUTION: In one-sided suction opening rotating equipment where a rotating shaft 4 of an impeller 7 is supported by two housings 5 and 6 open-sidedly and a motor 2 is connected to the rotating shaft 4 via a coupling 3, a plurality of vibration sensor 8 for detecting the vibration in horizontal, vertical, and axial directions of a bearing are fitted to the housings 5 and 6. Each output signal of the vibration sensor 8 is amplified by a signal amplifier 9 and the abnormality is diagnosed and the causes of abnormality are judged by an abnormality diagnosis part 10 based on the amplified signal.

COPYRIGHT: (C)1994,JPO&Japio

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-117968

(43)公開日 平成6年(1994)4月28日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G 0 1 M 19/00	A			
G 0 1 H 17/00	A	8117-2G		

審査請求 未請求 請求項の数2(全5頁)

(21)出願番号 特願平4-290837

(22)出願日 平成4年(1992)10月5日

(71)出願人 000005452

日立プラント建設株式会社  
東京都千代田区内神田1丁目1番14号

(72)発明者 市川 裕之

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日  
立プラント建設株式会社内

(72)発明者 早田 文隆

東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日  
立プラント建設株式会社内

(72)発明者 椎名 義臣

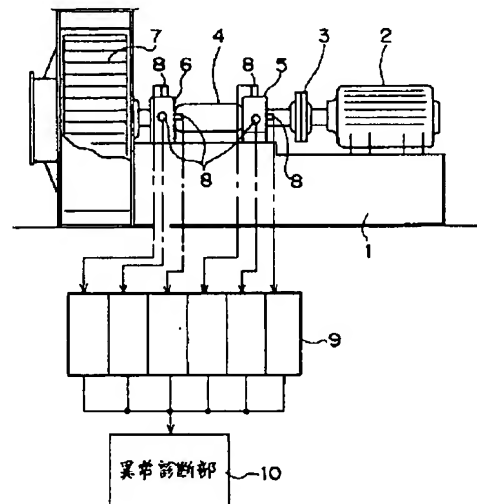
東京都千代田区内神田1丁目1番14号 日  
立プラント建設株式会社内

(54)【発明の名称】 回転機器の異常診断装置

(57)【要約】

【目的】 簡単な構成により回転機器の異常を自動的に検出できるようにする。

【構成】 インペラ7の回転軸4を2個のハウジング5、6によって片持ち状態で支持し、この回転軸4にカップリング3を介してモータ2を接続した片吸い込み式の回転機器において、軸受けの水平、垂直、軸方向の各々の方向の振動を検出する複数の振動センサ8をハウジング5、6に装着し、振動センサ8の各々の出力信号を信号増幅器9で増幅し、その増幅した信号に基づいて異常診断部10により異常の診断および異常原因の判定を行う。



1	架台	5、6	ハウジング
2	モータ	7	インペラ
3	カップリング	8	振動センサ
4	回転軸	9	信号増幅器
		10	異常診断部

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 インペラの回転軸を2個の軸受によって片持ち状態で支持し、この回転軸にカップリングを介して駆動源を接続した片吸い込み式の回転機器において、前記各軸受けの水平、垂直、軸方向の各々に装着される複数の振動センサと、これら振動センサの各々の出力信号を増幅する増幅器と、この増幅器の出力信号に基づいて異常の診断および異常原因の判定を行う異常診断部とを具備することを特徴とする回転機器の異常診断装置。

【請求項2】 前記異常診断部は、前記3方向の振動量の相互の増減状況と、記憶装置に格納された異常パターンとを比較することにより異常の判断および異常原因を判定することを特徴とする請求項1記載の回転機器の異常診断装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、インペラを2個の軸受けによって片持ち状態で支持し、この回転軸にカップリングを介して駆動源を接続した片吸い込み式の回転機器に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、送風機のメンテナンスにおいて異常を判断する方法としては、稼働中の軸受けの状態を聴診棒や振動測定器を用いて測定し、作業者の判断により異常の検出、異常原因の推定などを行っている。

【0003】上記聴診棒による方法は、人が軸受けの状態を耳で聞きながら、その音の種類、音のレベルなどから異常を判定するものである。また、振動測定器を用いた方法は、各軸受けハウジングの垂直、水平、軸方向の3方向を測定し、振動量から異常の判断を熟練者により行うものである。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記した従来技術にあっては、聴診棒による場合、判定に熟練を要するため、技術の習得に多大の時間と経験を要し、さらに判定内容には熟練度に応じた個人差も生じる。また、振動測定器を用いた場合、定常運転を定時確保するためには、熟練者による定期的な機器の点検をしなければ機器の異常を発見できないという問題があり、コストアップを招くと共に点検時以外のときに異常が発生した場合には対処が遅れるという問題がある。

【0005】このような問題に対し、軸受けハウジングに振動センサを装着し、振動状態を監視する方法があるが、異常発生時に異常の原因を推定するためには、各軸受けハウジングの垂直、水平、軸方向の3方向の振動を測定し、さらにFFTやバンドパスフィルタなどの高価な機器を用い、スペクトル解析などの高度なデータ解析を行わねばならず、その専門知識の習得も要求され、実用的ではない。

【0006】本発明の目的は、簡単な構成により回転機

器の異常を自動検出することが可能な回転機器の異常診断装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、この発明は、インペラの回転軸を2個の軸受によって片持ち状態で支持し、この回転軸にカップリングを介して駆動源を接続した片吸い込み式の回転機器において、前記各軸受けの水平、垂直、軸方向の各々に装着される複数の振動センサと、これら振動センサの各々の出力信号を増幅する増幅器と、この増幅器の出力信号に基づいて異常の診断および異常原因の判定を行う異常診断部とを設けるようにしている。

【0008】そして、その異常診断は、前記異常診断部により、前記3方向の振動量の相互の増減状況と、記憶装置に格納された異常パターンとを比較することにより異常の判断および異常原因を判定するようにしている。

## 【0009】

【作用】上記した手段によれば、インペラのバランス異常などに応じて増大する回転軸を支持する2つの軸受けの水平、垂直及び軸方向の3方向の各々の振動量が振動センサによって検出され、この検出値に基づいて異常診断および異常原因の判定が行われる。したがって、高価なFFTやバンドパスフィルタなどを用いることなく異常診断を人手によらず自動的に行うことができ、信頼性を向上させることができる。

【0010】その異常診断は、バランス異常などの場合、軸受けが水平、垂直及び軸方向の3方向に対して振動量の増減となって表れ、この状況を予め記憶装置に格納した異常パターンとの比較により異常判定が行われる。したがって、簡単な構成により熟練などを要することなく異常診断を行うことができる。

## 【0011】

【実施例】図1は本発明による回転機器の異常診断装置の一実施例および適用される回転機器を示す構成図である。

【0012】架台1上には駆動源としてのモータ2が設置され、モータ2の回転軸にはカップリング3を介して回転軸4が取り付けられている。回転軸4は、架台1上に立設されたハウジング5、6に軸支され、その他端にはインペラ7が片持ち状態で取り付けられている。ハウジング5、6の各々には、その軸受けの水平、垂直および軸方向に発生する振動を検出する振動センサ8が取り付けられている。振動センサ8の各々には、その各出力信号を増幅するための信号増幅器9が接続され、この信号増幅器9には各センサ出力に基づいて異常の診断を行うための異常診断部10が接続されている。

【0013】図1においては、モータ2が回転すると、その駆動力がカップリング3を介して回転軸4に伝えられ、回転軸4と共にインペラ7が回転する。この回転によってハウジング5、6には回転軸4の振動が伝達さ

れ、その水平、垂直および軸方向の3方向の振動が振動センサ8の各々によって検出される。

【0014】図2は異常診断部10の詳細を示すブロック図である。信号増幅器9の各出力信号を振動量を数値データに変換するためにデータ変換器11が接続されている。また、測定値との比較を行うための異常パターンが記憶装置12に格納されている。データ変換器11の出力信号と記憶装置12の格納データとを比較して異常原因を抽出するために論理回路部13が設けられ、その判定結果は出力部14に出力される。

【0015】以上の構成において、回転機器の構成部材に劣化や損傷が生じると、回転体のバランスが微妙に変化し、軸受けに異常振動を生じさせる。例えば、インペラ7のバランス異常の場合、軸受けの水平、垂直の各方向の振動に他の部位よりも顕著に現れる。特に、軸心のずれは水平、垂直方向よりも軸方向に顕著に現れる。そこで、振動発生状態の測定部位の相互間の振動発生状態の関係を調べることににより異常原因を判定することができる。このために、振動センサ8によって振動状態を検出し、論理回路部13によって記憶装置12に格納されたパターンとを比較して異常を判定し、その結果を出力部14に出力し、プリントアウトまたはディスプレイ装置に表示する。

【0016】次に、本発明を原子力発電所に用いられる送風機に適用した実施結果について説明する。

【0017】ここでは、異常項目として、アンバランス、ミスアライメント、軸受け損傷、サージング、据え付け異常、ガタの6点について行い、その振動状況を振動センサ8で検出している。記憶装置12には、図3に示すマトリックス図がテーブルとして設定されており、前記6種類の異常項目に対し、8種類の振動状況が対応しており、データ変換器11の出力内容との照合により、異常診断が行われる。(ここで、図中の+、++、-が振動量と異常項目との関係の度合いを示している)。

【0018】なお、上記実施例においては、水平、垂直、軸方向の夫々に各1個の振動センサを設けるものとしたが、3軸方向を1個で検出できるセンサを用いてもよい。また、前記実施例では、1台のインペラに対して1セットの異常診断装置を用いるものとしたが、切替え回路を付加して信号増幅器9および異常診断部10を共用することも可能である。

【0019】また、前記実施例では、振動センサを常時

稼働状態にするものとしたが、定期的にデータを取得するものであってもよい。

【0020】

【発明の効果】本発明は上記の通り構成されているので、次に記載する効果を奏する。

【0021】請求項1の回転機器の異常診断装置においては、インペラの回転軸を2個の軸受によって片持ち状態で支持し、この回転軸にカップリングを介して駆動源を接続した片吸い込み式の回転機器において、前記各軸受けの水平、垂直、軸方向の各々に装着される複数の振動センサと、これら振動センサの各々の出力信号を増幅する増幅器と、この増幅器の出力信号に基づいて異常の診断および異常原因の判定を行う異常診断部とを設けるようにしたので、高価なFFTやバンドパスフィルタなどを用いることなく異常診断を自動的に行うことができ、信頼性を向上させることができる。

【0022】請求項2の回転機器の異常診断装置においては、前記異常診断部は、前記3方向の振動量の相互の増減状況と、記憶装置に格納された異常パターンとを比較することにより異常の判断および異常原因を判定するようにしたので、簡単な構成により人手によることなく異常診断を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による回転機器の異常診断装置の一実施例および適用される回転機器を示す構成図である。

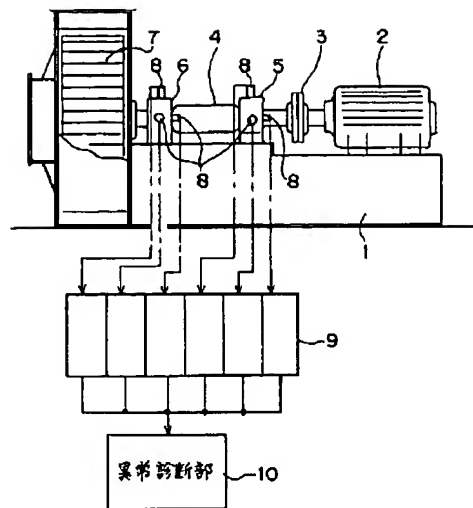
【図2】図1に示す異常診断部の詳細を示すブロック図である。

【図3】6種類の異常項目に対する8種類の振動状況を示すマトリックス図である。

【符号の説明】

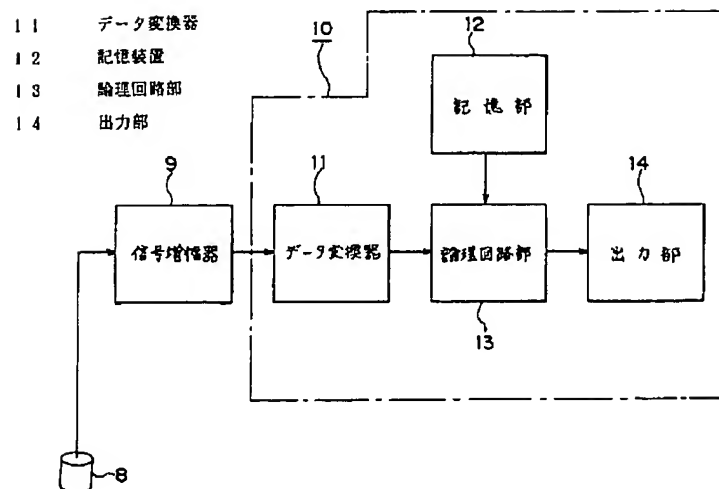
1	架台
2	モータ
3	カップリング
4	回転軸
5、6	ハウジング
7	インペラ
8	振動センサ
9	信号増幅器
10	異常診断部
11	データ変換器
12	記憶装置
13	論理回路部
14	出力部

【図1】



- |   |        |     |       |
|---|--------|-----|-------|
| 1 | 架台     | 5、6 | ハウジング |
| 2 | モータ    | 7   | インペラ  |
| 3 | カップリング | 8   | 振動センサ |
| 4 | 回転軸    | 9   | 信号増幅器 |
|   |        | 10  | 異常診断部 |

【図2】



- |    |        |
|----|--------|
| 11 | データ変換器 |
| 12 | 記憶装置   |
| 13 | 論理回路部  |
| 14 | 出力部    |

【図3】

実験項目		①	②	③	④	⑤	⑥
項目		アンバランス	ミスマッチ	較正誤差	サージング	漏洩電流	⑥ ガタ カップリング不良 インベクタ中の ばねの不良
振動状況	1 振動強度(変位)が大きい	++	++	+	++	+	+
	2 ラジアルHV > アキシアルA	++	+	++	++	+	+
	3 ラジアルHV < アキシアルA	-	++	+	-	+	+
	4 ラジアルHV = アキシアルA	-	+	-	-	++	++
	5 (負荷側 < 反動側)	+	++	+	-	-	++
	6 (負荷側 > 反動側)	++	-	+	++	-	-
	7 どの側とも同様に大きい	-	+	-	-	++	+
	8 減速率 C/F が大きい(正常値 <)	-	-	++	-	-	-